

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: Aportes de la Neutrosofía en las Ciencias: Contexto Latinoamericano}, Vol. 24, 2022



University of New Mexico 

Lógica difusa neutrosófica para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad
Neutrosophic fuzzy logic to measure the impact of alcoholic beverage sales using minors with disabilities

Jéssica Jasmín Cellán Palacios [1], Iyo Alexis Cruz Piza[2], and Ignacio Fernando Barcos Arias[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Babahoyo, Ecuador. E-mail: ub.jessicacp39@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Babahoyo, Ecuador. E-mail: ub.iyocruz@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Babahoyo, Ecuador. E-mail: ub.ignaciobarcos@uniandes.edu.ec

Resumen. La aplicación de una justicia, que proteja a los menores de edad mediante disposiciones legales es necesaria para defender los derechos y garantías de los niños, niñas y adolescentes al adquirir bebidas alcohólicas. Esta situación representa un tema sensible aún no resuelto. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad. Los resultados obtenidos con la implementación del método neutrosófico evidencian la necesidad de implementar normas legales que favorezcan la protección para evitar la adquisición de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

Palabras Claves: números neutrosófico, método, protección de menores, disposiciones legales, lógica difusa neutrosófica.

Abstract.
The application of justice that protects minors through legal provisions is necessary to defend the rights and guarantees of children and adolescents when purchasing alcoholic beverages. This situation represents a sensitive issue that has not yet been resolved. The objective of this research is to develop a neutrosophic method to measure the impact of the sale of alcoholic beverages using minors with disabilities. The results obtained with the implementation of the neutrosophic method show the need to implement legal norms that favor protection to avoid the acquisition of alcoholic beverages using minors with disabilities.

Keywords: neutrosophic numbers, method, protection of minors, legal provisions, neutrosophic fuzzy logic.

1 Introducción

El alcohol es el término aplicado a los miembros de un grupo de compuestos químicos del carbono que contienen el grupo OH. Dicha denominación se utiliza comúnmente para designar un compuesto específico: el alcohol etílico o etanol, entre las diversas bebidas que contienen alcohol y que son consumidas en el país tenemos: cerveza, vino, ron, aguardiente, chicha de jora. El consumo de alcohol es el acto de ingerir o beber sustancias líquidas que contengan alcohol etílico o etanol, tales como la cerveza, vino, ron, aguardiente y otros, el consumo de alcohol es una consecuencia de la problemática social y personal que puede vivir una persona.

El alcoholismo es una enfermedad caracterizada por un conjunto de síntomas psíquicos, físicos y de desajuste social que se dan por la forma repetida de ingerir bebidas alcohólicas, es decir de forma excesiva creando dependencia en el consumidor, se basa en un consumo excesivo de alcohol de forma prolongada con dependencia del mismo, el alcoholismo es una enfermedad que consiste en padecer una fuerte necesidad de ingerir alcohol etílico, de forma que existe una dependencia física del mismo, manifestada a través de determinados síntomas de abstinencia cuando no es posible su ingesta, el alcohólico no tiene control sobre los límites de su consumo y suele ir elevando a lo largo del tiempo su grado de tolerancia al alcohol.

Se determina como factor de riesgola presencia de una característica o aspecto ya sea de origen personal, familiar o social cuya ausencia o presencia, déficit o exceso (uno o varios) aumente la probabilidad del consumo de sustancias psicoactivas como el alcohol. Tomando comno referente los conocimientos sobre los factores de

riesgos, se debe potencializar la proteccion a niños, niñas y adolescentes fundamentalmente.

La adolescencia es la etapa de maduración entre la niñez y la condición de adulto. El término denota el periodo desde el inicio de la pubertad hasta la madurez y suele empezar en torno a la edad de catorce años en los varones y de doce años en las mujeres. Aunque esta etapa de transición varía entre las diferentes culturas, en general se define como el periodo de tiempo que los individuos necesitan para considerarse autónomos e independientes.

La venta de bebidas alcohólicas es una contravención penal, que se comete al no cumplir lo ordenado en el Código Penal del Art. 605.- los que proporcionaren los mismo licores a personas para quienes hubiese prohibición anticipada, por escrito de la policía o de sus padres o guardadores, nos damos cuenta que esta disposición legal no se cumple, ni establece sanciones drásticas, para las personas que venden bebidas alcohólicas a niños, niñas y adolescentes; como finalidad que se establezca una legislación adecuada, que permita la prevención del problema y de la comisión de conducta lesiva en el caso de la venta de licor a menores de edad y a la protección a la sociedad.

Logrando la defensa de los derechos de los niños, niñas y adolescentes, al desarrollar programas de protección y amparo; también lograr cambios favorables para supervivencia y desarrollo, el consumo de bebidas alcohólicas por niños, niñas y adolescentes afecta de manera psíquica, física, emocional e intelectual, hace que su sistema de vida sea difícil porque es una causa de muchos perjuicios en la mayor parte de las poblaciones humanas.

En este contexto, es de interes ejecutar una eficaz prevención del consumo de alcohol. Esta prevencion es la acción y efecto de anticiparse a un hecho para evitar el riesgo de consumir alcohol del ser humano. En la investigación, son los programas, acciones o actividades que ejecutan las instituciones gubernamentales o no gubernamentales, padres de familia, docentes, policías, y comunidad entera con el fin de evitar el consumo de alcohol de los adolescentes.

Actualmente no hay suficiente campañas educativas para prevenirlo, y no existe control en la venta del alcohol. El alcoholismo ha pasado a ser una enfermedad compleja; su consecuencia se desarrolla a lo largo de años que produce un daño cerebral progresivo y finalmente la muerte. Los factores que influyen en consecuencias tenemos: la delincuencia, problemas económicos, maltrato físico, desintegración familiar, falta de comunicación con sus padres y de frustración. Es lamentable que sumado el elevado índice de consumo de alcohol, por niños, niñas y adolescentes se presenta el problema del pandillaje, otros se dedican al robo y al mundo de las drogas ilegales. El alcohol en una carencia de soluciones que podría ser remediada por las autoridades jurídicas a través del código penal.

Basado en estos elementos, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

2 Preliminares

2.1 Lógica difusa

La lógica difusa es un modo de razonamiento que aplica valores múltiples de verdad o confianza a las categorías restrictivas durante la resolución de problemas. El conjunto es una colección de objetos que pueden clasificarse gracias a las características que tienen común. Se define de dos formas: por extensión ({a, e, i, o, u}) o por comprensión.

Un conjunto booleano A es una aplicación de un conjunto referencial S en el conjunto {0, 1}, $A : S \rightarrow \{0,1\}$, y se define con una función característica:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & si\, x \in A \\ 0 & si\, x \notin A \end{cases} \tag{1}$$

Los conjuntos difusos dan un valor cuantitativo a cada elemento, el cual representa el grado de pertenencia al conjunto [1], [2].

Un conjunto difuso A es una aplicación de un conjunto referencial S en el intervalo [0, 1] $A: S \rightarrow [0,1]$, y se define por medio de una función de pertenencia: $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$.

Mientras más cercano esté el valor a 0 menos podemos asegurar la pertenencia de un elemento a un conjunto [1], [3], [4]. Por el contrario cuanto más cercano esté el valor a 1 más podemos asegurar la pertenencia del elemento al conjunto [5-7].

Puede representarse como un conjunto de pares ordenados de un elemento genérico x, $x \in A$ y su grado de pertenencia $\mu_A(x)$:

$$A = \{(x, \mu_A(x)),\ \mu_A(x) \in [0,1]\} \tag{2}$$

El trabajo con lógica difusa puede ser representado con el empleo de variables lingüísticas para mejorar la interpretabilidad de los datos [8, 9]. Las variables lingüísticas son aquellas del lenguaje natural caracterizadas por

los conjuntos difusos definidos en el universo de discurso en la cual se encuentran definidas [10], [11], [12].

Para definir un conjunto de términos lingüísticos se debe establecer previamente la granularidad de la incertidumbre del conjunto de etiquetas lingüísticas con el que se va a trabajar [13], [13], [14]. La granularidad de la incertidumbre es la representación cardinal del conjunto de etiquetas lingüísticas usadas para representar la información [15-17].

El grado de pertenencia de un elemento M(x) a un conjunto difuso será determinado por funciones de pertenencia [18, 19]. Las funciones típicas de pertenencia más abordadas en la literatura científica son [20], [21], [22]: Función Triangular, Función Trapezoidal, Función Gaussiana.

Función Triangular: Definido por sus límites inferior *a* y superior *b*, y el valor modal *m*, tal que $a < m < b$ [23], [24].

$$A(x) = \begin{cases} 0 & si\ \ x \le a \\ \frac{(x-a)}{(m-a)} & si\ a < x \le m \\ \frac{(b-x)}{(b-m)} & si\ \ m < x < b \\ 0 & si\ \ x \ge b \end{cases} \tag{3}$$

Función Trapezoidal: Definida por sus límites inferior a y superior d, y los límites b y c, correspondientes al inferior y superior respectivamente de la meseta [25], [24],[26],[27, 28].

$$A(x) = \begin{cases} 0 & si\ \ x \le a\ o\ x \ge d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & si\ a < x < b \\ 1 & si\ b \le x \le c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & si\ \ c < x < d \end{cases} \tag{4}$$

Función Gaussiana. Definida por su valor medio *m* y el valor $k > 0$. Es la típica campana de Gauss (mayor k, más estrecha es la campana) [29], [30], [31].

$$A(x) = e^{-k(x-m)^2} \tag{5}$$

Sobre los conjuntos difusos se pueden realizar operaciones lógicas de intersección (conjunción), la unión (disyunción) y el complemento (negación). Para hacer dichas operaciones se pueden utilizar las T-Normas y las S-Normas. Las T-Normas especifican las condiciones que deben reunir las operaciones para interceptar conjuntos y las S-Normas lo hacen para las uniones.

Las intersecciones ocurren en las conjunciones y las contribuciones, de forma parecida las uniones ocurren en las disyunciones y el global [32, 33]. Estas operaciones son realizadas en los sistemas expertos para calcular los factores de certeza de las reglas de producción. Según las T-Normas y las S-Normas estas operaciones cumplen con las siguientes condiciones:

Es una operación T-norma si cumple las siguientes propiedades:

1	Conmutativa	$T(x,y) = T(y,x)$	(6)
2	Asociativa	$T(x,T(y,z) = T(T(x,y),Z).$	(7)
3	Monótono creciente	$T(x,y) > T(x,y)\ si\ x \ge x' \cap y \ge y'$	(8)
4	Elemento neutro	$T(x,1) = x$	(9)

Es una operación T-conorma si cumple las siguientes propiedades:

1	Conmutativa	$S(x,y) = T(y,x)$	(10)
2	Asociativa	$S(x,S(y,z) = S(S(x,y),Z)$	(11)

3 Monótono creciente $S(x, y) > T(x, y)\ si\ x \geq x' \cap y \geq y'$ (12)

4 Elemento neutro $S(x, 1) = x$ (13)

En un sistema expresado mediante lógica difusa se tienen variables lingüísticas, sus etiquetas, las funciones de pertenencia de las etiquetas, las reglas de producción y los factores de certeza asociados a estas reglas. Como datos de entrada al sistema se tienen valores numéricos que toman las variables lingüísticas [34, 35].

Los valores de entradas se convierten en valores de pertenencia a etiquetas difusas que son equivalentes a los factores de certeza [36-38]. Este proceso se llama Fuzzyficación, dado que convierte valores numéricos a difusos.

A partir de estos valores obtenidos en el proceso de Fuzzyficación ocurre el proceso de propagación de certeza usando las reglas de producción definidas. Este es el proceso de Inferencia Fuzzy, en el cual se utilizan las funciones de las T-Normas y las S-Normas [39], [40], [52], [53], [54].

Obteniéndose como resultados valores de certeza que se refieren a las pertenencias a los conjuntos de salida.

A partir de los valores de pertenencia a las variables lingüísticas de salida hay que obtener los valores numéricos de estas y a este proceso se le denomina Desfuzzyficación. La Desfuzzyficación de las variables puede realizarse por el Método del Centroide que constituye el más utilizado para este proceso [41], [42], [43]. La figura 1 muestra un esquema de un sistema expresado mediante lógica difusa.

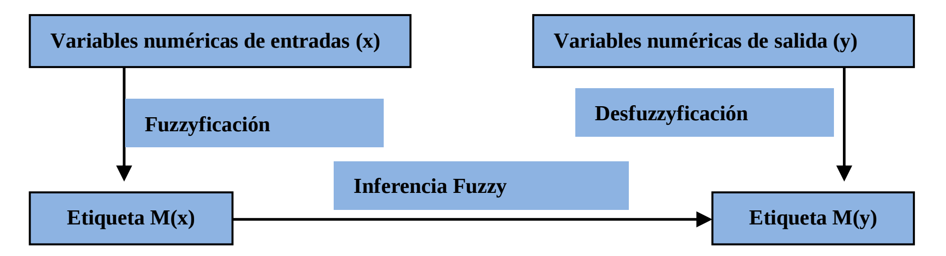


Figura. 1. Esquema de un sistema expresado mediante lógica difusa.

Los números neutróficos se definen como: un $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]1n$, una valoración neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcional a N, esto es que por cada oración p tiene:

$$v\,(p) = (T, I, F) \tag{14}$$

Con el propósito de facilitar la aplicación práctica a la toma de decisiones, se realizó la propuesta de las Unidades Neutrosóficas de Valor Único. (SVN) [44],[45], [46], que permiten el uso de variables lingüísticas [47], [48], lo que aumenta la forma de interpretar los modelos de recomendación y el uso de la indeterminación {Vázquez, 2020 #446}.

Sea X un universo de habla. Un SVN sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\}d \tag{15}$$

3 Método difuso neutrosófico para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad

El método para medir para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad. Utiliza el proceso de inferencia basado en el Centroide o Centro de Gravedad (GOC) en la Desfuzzyficación numérica del valor de los trastornos psicosociales y de salud. La inferencia basada en GOC garantiza no tener que ajustar ningún coeficiente, solo es necesario conocer las funciones de pertenencia de cada una de las etiquetas definidas [49, 50]. Para inferir con GOC se parte de los valores de pertenencia a cada una de las etiquetas asociadas a la variable que se quiere Desfuzzyficar. Para cada variable de salida fuzzyficada, se trunca el valor máximo de la función de pertenencia de cada etiqueta, a partir del valor obtenido durante la inferencia.

El proceso se realiza de igual forma para cada etiqueta. Cada etiqueta se trunca según el valor de certeza inferido. Se garantiza que sean más truncados los gráficos de las etiquetas inferidos con menor valor. Luego se combina el resultado del truncamiento de todas estas funciones y se obtiene el centro de gravedad [51]. Para eso se usa la ecuación 16:

$$GOC = \frac{\int M(x) * x dx}{\int M(x) dx} \quad (16)$$

Donde M(x) representa el grado de pertenencia del elemento X que tomará valores en el universo discurso, usando un paso definido. Mientras menor sea este paso más exacto será el resultado del GOC.

Para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad, el método basa su funcionamiento mediante la lógica difusa, que tendrá como variables lingüísticas los indicadores definidos en la tabla 1. Incoordinación.- Temblor, confusión mental, incoordinación motriz: generalmente, la persona acaba durmiéndose, Excitación.- Pérdida de la inhibición y pérdida del autocontrol con parálisis progresiva de los procesos mentales más complejos. Este es el primer estado que puede comportar cambios de personalidad. Frase prodrómica.- Cuando el individuo percibe un cambio en su estado mental. Determinados test psicomotores y aptitud revelan alteraciones que afectan la percepción de los sentidos y una disminución de los reflejos. Como variable de salida se tiene la evaluación del efecto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad. Se definió que cada una de estas variables de entrada o salida, tendrán asociadas las etiquetas de Baja, Media, Alta y Excelente. Para valorar el impacto que tienen las etiquetas lingüísticas de la variable de salida ver Tabla 1.

Tabla 1. Impacto de las etiquetas de la variable de salida.

Etiqueta	Impacto
Baja	Frase prodrómica.- Cuando el individuo percibe un cambio en su estado mental. Determinados test psicomotores y aptitud revelan alteraciones que afectan la percepción de los sentidos y una disminución de los reflejos.
Media	Excitación.- Pérdida de la inhibición y pérdida del autocontrol con parálisis progresiva de los procesos mentales más complejos. Este es el primer estado que puede comportar cambios de personalidad.
Alta	Incoordinación.- Temblor, confusión mental, incoordinación motriz: generalmente, la persona acaba durmiéndose

Para la etiqueta Baja la función de pertenencia asociada será la función triangular, tal que <0,4,5>. El primer valor representa dónde comienza la función, el segundo dónde se hace 1, el tercero dónde comienza a disminuir y el cuarto dónde se hace 0.

Para la etiqueta Media, utilizando la función PI, se tiene <4,5,6,7>.

Para la etiqueta ALTA, de función de distribución gaussiana igualmente, será <6,7,8,9>.

La Figura 2 muestra las funciones de pertenencia de las etiquetas lingüísticas de las variables de entrada.

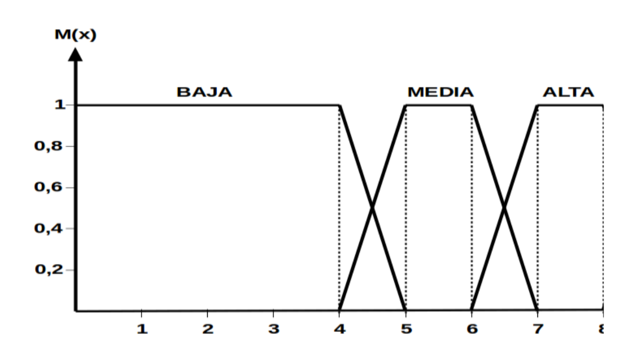


Figura 2. Funciones de pertenencia de las etiquetas lingüísticas de las variables de entrada.

Los valores de partencia expresado en las etiquetas lingüísticas pueden ser correspondido con los conjunto de términos lingüísticos neutrosóficos tal como muestra

Tabla 2. Términos lingüísticos empleados

Término lingüístico	Números SVN	Variables numéricas
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)	10
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)	9
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)	5

Término lingüístico	Números SVN	Variables numéricas
Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)	7
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)	6
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)	5
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)	4
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)	3
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)	2
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)	1
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)	0

Utilizando le valoración de expertos en el tema se definieron las reglas de producción. Estas reglas garantizan que siempre la evaluación el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad esté mayormente determinada por la evaluación obtenida en los indicadores de entrada.

Una vez que se tienen estos datos se podrá proceder a la Fuzzyficación de las variables de entrada. El universo discurso es igual para todas las variables de entrada que se han definido, por lo que todas las variables de entrada tienen las mismas etiquetas lingüísticas y funciones de pertenencia.

Luego de calcular los factores de certeza para cada una de las etiquetas de las variables de entrada, se pasará a la fase de Inferencia Fuzzy. En esta se calcularán los factores asociados a las etiquetas de las variables de salida. A partir de las cuatro reglas de producción definidas se calcularán las DISY y CTR necesarias, siguiendo el par Mínimo-Máximo de las T-Normas y S-Normas.

En la tercera fase se procederá a la Desfuzzyficación que se realizará mediante el Método del Centroide. El paso será de 1, dado que x irá desde X1 hasta X10, para ganar en exactitud la medida del impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad. Las etiquetas de la variable de salida serán las mismas utilizadas para las variables de entrada, al igual que sus funciones de pertenencia.

4 Resultados y discusión

Para evaluar los resultados de la presente investigación se realizará una implementación. El estudio tendrá como principal objetivo demostrar la aplicabilidad de la lógica difusa para medir el efecto para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

Se tienen los valores de entrada [3, 2, 5,] el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad. En el proceso de Fuzzyficación se calculan los factores de certeza de cada una de las variables de entrada para cada una de sus etiquetas. Al aplicarle la Fuzzyficación a las variables de entrada, teniendo los valores numéricos asociados a cada una de ellas, se obtienen los resultados de la Tabla 3. El cálculo de los grados de pertenencia se realiza según las funciones típicas de pertenencia.

Tabla 3. Grados de pertenencia de los valores de entrada a los conjuntos difusos.

Variables Lingüísticas	Etiqueta Bajo	Etiqueta Medio	Etiqueta Alto
1- La depresión y la ansiedad	(0.70,0.25,0.30)	(0.8,0,15,0.20)	(0.8,0,15,0.20)
2- Incidencia en la química cerebral	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(1,0,0)
3- Intoxicación crónica	(1,0,0)	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)

El proceso de Inferencia Fuzzy se realiza a través de las reglas definidas, utilizando el par Mínimo-Máximo de las T-Normas y S-Normas. Una vez realizado este proceso se obtienen los valores que se muestran en la Tabla 3 para la variable de salida impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

Tabla 3. Grados de pertenencia de los valores de entrada a los conjuntos difusos

Variables Lingüísticas	Etiqueta Bajo	Etiqueta Medio	Etiqueta Alto
Impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad	(0.83,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.86,0,15,0.20)

La Inferencia Fuzzy arroja como resultados que el grado de pertenencia de la variable de salida es de 0.83 para la etiqueta bajo, 0,9 para la etiqueta medio y de 0,86 para la etiqueta alto. Para Desfuzzyficar la variable de salida se aplica el Método del Centroide.

En la figura 3 se muestra el grado de pertenencia de la variable de salida (impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad) con valor 0.87. Lo cual significa que se requiere de acciones para mitigar el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

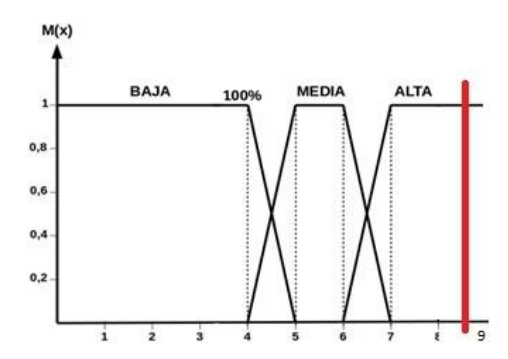


Figura 3. Grado de pertenencia de la variable impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad.

Discusión

A partir de la aplicación del método se pudo determinar que la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad posee un alto impacto. Se recomienda considerar la importancia vital de Reformar el Libro III, de las contravenciones, Título I, de la clasificación de las contravenciones, capítulo II de las contravenciones de segunda clase, Artículo 605, que contiene la venta de bebidas alcohólicas a menores de edad afectan su integridad personal, del Código Penal; ampliándose con un Artículo en el que se determine que cuando sean utilizado menores discapacitados, se incremente la pena a tres años de prisión.

Además de tener como fuente investigativa el análisis del derecho comparado efectuado a los países de Sudamérica, así como la de los países Europeos, como notamos que en la legislación Boliviana, existe una ley especial que tiene por objeto regular el expendio y consumo de bebidas alcohólicas, las acciones e instancias de prevención, protección, rehabilitación, control, restricción y prohibición, estableciendo las sanciones ante el incumplimiento de las mismas, a diferencia de nuestro país que en lo que respecta a la bebidas alcohólicas, la sanción se encuentra establecida en el Art. 605 del Código Penal, considerando como una contravención. En Chile al igual que en Bolivia, existe una ley cuyo objeto es establecer políticas públicas tendientes a prevenir la temprana iniciación del consumo de bebidas alcohólicas en los menores de edad, la rehabilitación del enfermo a causa del alcoholismo, así como promover el consumo responsable en la población, teniendo en cuenta que este tipo de bebidas son sustancias psicoactivas que producen dependencia y provocan cambios en la conducta y efectos nocivos para la salud, el bienestar, la estabilidad social y la unidad familiar.

Conclusión

Es importante que exista una socialización de las normas jurídicas que tutelan los derechos de los menores discapacitados, en las que la Universidad imparta talleres, charlas de capacitación, en los que puedan estar involucradas los padres, para que impartan valores que direccione hacia un mayor beneficio en favor de sus hijos para que no sean utilizados y víctimas del abuso del alcohol.

La teoría de la lógica difusa aplicada para medir el impacto de la venta de bebidas alcohólicas utilizando a menores de edad con discapacidad, genera y entrega datos exactos en comparación con otros métodos cualitativos. Una vez analizados los resultados de la investigación se obtiene un método de evaluación del efecto de la incidencia de menores de edad con discapacidad, contribuyendo con una herramienta para el análisis del fenómeno mediante lógica difusa capaz de cuantificar la variable objeto de estudio.

Referencias

[1] L. A. Lumba, U. Khayam, and L. S. Lumba, "Application of Fuzzy Logic for Partial Discharge Pattern Recognition." pp. 210-215.

[2] M. Chang, K. Kim, and D. Jeon, “Research on Terrain Identification of the Smart Prosthetic Ankle by Fuzzy Logic,” *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering,* vol. 27, no. 9, pp. 1801-1809, 2019.

[3] I. Soesanti, and R. Syahputra, "A Fuzzy Logic Controller Approach for Controlling Heat Exchanger Temperature," *Journal of Electrical Technology UMY,* vol. 3, no. 4, pp. 206-213, 2020.

[4] S. Zhang, X. Huang, J. Min, Z. Chu, X. Zhuang, and H. Zhang, "Improved fuzzy logic method to distinguish between meteorological and non-meteorological echoes using C-band polarimetric radar data," *Atmospheric Measurement Techniques,* vol. 13, no. 2, pp. 537-537, 2020.

[5] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[6] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[7] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[8] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[9] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[10] J. Ye, "Multiple attribute group decision making based on interval neutrosophic uncertain linguistic variables," *International Journal of Machine Learning and Cybernetics,* vol. 8, no. 3, pp. 837-848, 2017.

[11] P. Liu, and F. Teng, "An extended TODIM method for multiple attribute group decision ‐ making based on 2 ‐ dimension uncertain linguistic Variable," *Complexity,* vol. 21, no. 5, pp. 20-30, 2016.

[12] J. Fan, S. Yu, J. Chu, D. Chen, M. Yu, T. Wu, J. Chen, F. Cheng, and C. Zhao, "Research on multi-objective decision-making under cloud platform based on quality function deployment and uncertain linguistic variables," *Advanced Engineering Informatics,* vol. 42, pp. 100932, 2019.

[13] C. Li, and J. Yuan, "A new multi-attribute decision-making method with three-parameter interval grey linguistic variable," *International Journal of Fuzzy Systems,* vol. 19, no. 2, pp. 292-300, 2017.

[14] S. Xian, Z. Yang, and H. Guo, "Double parameters TOPSIS for multi-attribute linguistic group decision making based on the intuitionistic Z-linguistic variables," *Applied Soft Computing,* vol. 85, pp. 105835, 2019.

[15] B. B. Fonseca, L. C. M. Benitez, and Á. M. H. Oliva, "La estructura de desglose del trabajo como mecanismo viable para la generación de proyectos exitosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 12, no. 5, pp. 63-75, 2019.

[16] O. M. Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.

[17] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Sistemas de recomendación para la Gestión de Proyectos. Análisis Bibliométrico," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 15, no. 5, pp. 70-84, 2022.

[18] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[19] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[20] R. Ahsan, T. T. Chowdhury, W. Ahmed, M. A. Mahia, T. Mishma, M. R. Mishal, and R. M. Rahman, "Prediction of Autism Severity Level in Bangladesh Using Fuzzy Logic: FIS and ANFIS." pp. 201-210.

[21] E. Kayacan, S. Coupland, R. John, and M. A. Khanesar, "Elliptic membership functions and the modeling uncertainty in type-2 fuzzy logic systems as applied to time series prediction." pp. 1-7.

[22] O. M. Cornelio, I. S. Ching, J. G. Gulín, and L. Rozhnova, "Competency assessment model for a virtual laboratory system at distance using fuzzy cognitive map," *Investigación Operacional,* vol. 38, no. 2, pp. 169-177, 2018.

[23] Y. Li, and S. Tong, "Adaptive fuzzy control with prescribed performance for block-triangular-structured nonlinear systems," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems,* vol. 26, no. 3, pp. 1153-1163, 2017.

[24] V. Kreinovich, O. Kosheleva, and S. N. Shahbazova, "Why triangular and trapezoid membership functions: A simple explanation," *Recent Developments in Fuzzy Logic and Fuzzy Sets*, pp. 25-31: Springer, 2020.

[25] S. Mustafa, S. Asghar, and M. Hanif, "Fuzzy logistic regression based on least square approach and trapezoidal membership function," *Iranian Journal of Fuzzy Systems,* vol. 15, no. 6, pp. 97-106, 2018.

[26] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[27] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
[28] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
[29] S. Azimi, and H. Miar-Naimi, "Designing programmable current-mode Gaussian and bell-shaped membership function," *Analog Integrated Circuits and Signal Processing,* vol. 102, no. 2, pp. 323-330, 2020.
[30] A. C. Tolga, I. B. Parlak, and O. Castillo, "Finite-interval-valued Type-2 Gaussian fuzzy numbers applied to fuzzy TODIM in a healthcare problem," *Engineering Applications of Artificial Intelligence,* vol. 87, pp. 103352, 2020.
[31] A. Dorzhigulov, and A. P. James, "Deep Neuro-Fuzzy Architectures," *Deep Learning Classifiers with Memristive Networks*, pp. 195-213: Springer, 2020.
[32] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
[33] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
[34] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
[35] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
[36] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
[37] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
[38] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica,* pp. 79-90.
[39] A. Motylska-Kuźma, and J. Mercik, "Fuzzyfication of Repeatable Trust Game." pp. 135-144.
[40] M. Kankaras, and I. Cristea, "Fuzzy Reduced Hypergroups," *Mathematics,* vol. 8, no. 2, pp. 263, 2020.
[41] K. Kolekar, B. Bardhan, T. Hazra, and S. Chakrabarty, "Fuzzy Logic Modelling to Predict Residential Solid Waste Generation: A Case Study of Baranagar," *Waste Management and Resource Efficiency*, pp. 1155-1166: Springer, 2019.
[42] U. Shrivastav, S. K. Singh, and A. Khamparia, "A Nobel Approach to Detect Edge in Digital Image Using Fuzzy Logic." pp. 63-74.
[43] J. Silva, D. Marques, R. Aquino, and O. Nobrega, "A PLC-based Fuzzy Logic Control with Metaheuristic Tuning," *Studies in Informatics and Control,* vol. 28, no. 3, pp. 265-278, 2019.
[44] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy,* no. 1, pp. 10, 2010.
[45] S. Pramanik, R. Roy, T. K. Roy, and F. Smarandache, "Multi attribute decision making strategy on projection and bidirectional projection measures of interval rough neutrosophic sets," *Neutrosophic Sets and Systems,* vol. 19, pp. 101-109, 2018.
[46] F. Ahmad, A. Y. Adhami, and F. Smarandache, "Single valued neutrosophic hesitant fuzzy computational algorithm for multiobjective nonlinear optimization problem," *Neutrosophic sets and systems,* vol. 22, pp. 76-86, 2018.
[47] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.
[48] J. L. G. González, and O. Mar, "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," *Serie Científica,* vol. 8, no. 1, 2015.
[49] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.
[50] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[51] C. R. García ‐ Jacas, Y. Marrero ‐ Ponce, C. A. Brizuela, J. Suárez ‐ Lezcano, and F. Martinez ‐ Rios, "Smoothed Spherical Truncation based on Fuzzy Membership Functions: Application to the Molecular Encoding," *Journal of computational chemistry,* vol. 41, no. 3, pp. 203-217, 2020.

[52] Estupiñan Ricardo, J., Romero Fernández, A. J., & Leyva Vázquez, M. Y. "Presencia de la investigación científica en los problemas sociales post pandemia". Conrado, vol 18 no 86, pp 258-267. 2022.

[53] Gómez, G. A. Á., Vázquez, M. Y. L., & Ricardo, J. E. "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 215-224. 2022.

[54] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., Martínez, T. T. C., & Calle, W. A. C. "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 355-362. 2022.

Recibido: Julio 21, 2022. **Aceptado:** Octubre 04, 2022